

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-037388  
(43)Date of publication of application : 07.02.2003

---

(51)Int.Cl. H05K 9/00

---

(21)Application number : 2001-224629 (71)Applicant : TOMOEGAWA PAPER CO LTD  
(22)Date of filing : 25.07.2001 (72)Inventor : YOKOYAMA SHIGEYUKI

---

## (54) ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING MATERIAL AND ITS MANUFACTURING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electromagnetic shielding material that has superior light transmissivity and visibility and, at the same time, is excellent in electromagnetic wave shielding effect.  
**SOLUTION:** This electromagnetic wave shielding material is manufactured by blackening a meshed single metal foil obtained by meshing metal foil both surfaces of which are made to be lustrous and rough, respectively, and rust-proof treated.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-37388

(P2003-37388A)

(43)公開日 平成15年2月7日(2003.2.7)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 05 K 9/00

識別記号

F I

マークコード(参考)

H 05 K 9/00

V 5 E 3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願2001-224629(P2001-224629)

(22)出願日 平成13年7月25日(2001.7.25)

(71)出願人 000153591

株式会社巴川製紙所

東京都中央区京橋1丁目5番15号

(72)発明者 横山 茂幸

静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社  
巴川製紙所電子材料事業部内

(74)代理人 100096884

弁理士 未成 幹生

Fターム(参考) 5E321 AA04 BB25 BB41 BB53 BB60

CC16 GG05 GH01

(54)【発明の名称】 電磁波シールド材およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 優れた光透過性と視認性を有するとともに電磁波シールド効果に優れた電磁波シールド材およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 光沢面と粗面からなり、かつ両面が防錆処理された金属箔を単体の金属箔メッシュとし、この金属箔メッシュに黒色化処理して、電磁波シールド材を製造する。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光沢面と粗面からなり、かつ両面に防錆処理層を有する金属箔メッシュの表面に黒色化処理層を有することを特徴とする電磁波シールド材。

【請求項2】 光沢面と粗面からなり、かつ両面が防錆処理された金属箔を単体の金属箔メッシュにする工程と、

前記金属箔メッシュに黒色化処理する工程とを備えることを特徴とする電磁波シールド材の製造方法。

【請求項3】 前記黒色化処理は、70~80°Cで行われることを特徴とする請求項2に記載の電磁波シールド材の製造方法。

【請求項4】 前記金属箔の粗面は、1~3 μmの粗度であることを特徴とする請求項2または3に記載の電磁波シールド材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器等の目視面に装備されて機器内部から外部へ、あるいは機器外部から内部への電磁波の透過を遮断する電磁波シールド材に関する。また、本発明は、該電磁波シールド材を製造するにあたって好適な製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年では、電子機器から発する電磁波を遮断するための手段の一つとして、電磁波シールド材が注目されている。電磁波シールド材としては、微粒子分級用の篩に代表されるような金属ワイヤを格子状に編んだ金属メッシュ、いわゆる金網が知られている。また、例えば、ポリエステル等の樹脂製繊維を基材とし、この基材に銅やニッケル等の金属を無電解メッキ等の手段によりコーティングした金属メッシュを用いた電磁波シールド材も知られている。

【0003】これらの電磁波シールド材の中には、プラズマディスプレイ等のディスプレイに適用されるものがある。その場合、なるべく薄いことが要求されるとともに、光透過性と、これに相反する電磁波シールド性とをバランスよく両立させる必要があり、このような要件を満たした電磁波シールド材としては、本発明者により特開平11-350168号に開示された、フォトレジスト法を用いた金属箔メッシュがある。また、本発明者は、粘着剤を介して基材に貼着された構成に制限されない単体の金属箔メッシュを好適に製造する方法も特願平2001-76183号で報告している。これらの金属箔メッシュは、電磁波シールド材としてディスプレイに用いる場合、目視面を黒色化することによりディスプレイの視認性を向上させていている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような単体の金属メッシュでは、黒色化処理を施した場合、金属メッシュの全体が黒色化され、例えば銅製メッ

2

シュの表面が酸化されて酸化被膜に覆われた構成となるので、金属メッシュの導電性が低下してアースを充分にとることができず、これにより電磁波シールド効果の低下を引き起こすといった問題があった。

【0005】したがって、本発明は、優れた光透過性と視認性を有するとともに電磁波シールド効果に優れた電磁波シールド材およびその製造方法を提供すること目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の電磁波シールド材は、光沢面と粗面からなり、かつ両面に防錆処理層を有する金属箔メッシュの表面に黒色化処理層を有することを特徴としている。本発明によれば、金属箔が光沢面と粗面とを有することにより、この上に防錆処理を施すと設けられる防錆処理層の厚さが異なり、さらにこの上に設けられる黒色化処理層の厚さも異なる。この黒色化処理層の厚さの差を利用して金属箔メッシュの粗面側をアース部とし、優れた光透過性と視認性を有するとともに、金属箔メッシュにおけるうず電流の発生を妨げることのない電磁波シールド効果を得ることができる。

【0007】また、本発明の電磁波シールド材の製造方法は、光沢面と粗面からなり、かつ両面が防錆処理された金属箔を単体の金属箔メッシュにする工程と、前記金属箔メッシュに黒色化処理する工程とを備えることを特徴としている。本発明の電磁波シールド材の製造方法によれば、金属箔の光沢面と粗面における防錆処理層の厚さの差を利用して金属箔メッシュの粗面側をアース部とすることによって、上記の優れた光透過性と視認性を有するとともに、金属箔メッシュにおけるうず電流の発生を妨げることのない電磁波シールド効果に優れた電磁波シールド材を好適に製造することができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の電磁波シールド材に用いられる金属箔は、光沢面と粗面からなり、かつ両面が防錆処理されたものである。本発明は、この金属箔の光沢面と粗面における防錆処理層の厚さの差を利用し、金属箔メッシュの部分的な黒色化を可能としたものである。この金属箔の粗面は、1~3 μmの粗度であることが好ましく、これにより、金属箔表面に防錆処理を施した際に、光沢面と粗面上に設けられた防錆処理層の厚さに有効な差が生じる。

【0009】上記の金属箔としては、銅、鉄、ニッケル、アルミニウム、金、銀、ブランチナ等の金属や、これら金属の2種以上の合金（例えば銅-ニッケル合金、ステンレス等）をメッキによって箔状に析出させたもの、または、上記の金属、合金、さらには金属化合物等の金属系材料を電解や圧延等により箔化させ、その表面をメッキ処理したもので、光沢面と粗面からなる箔を適宜用いることができる。特に、銅、鉄、ニッケル、アルミニウムもしくはこれらの合金からなる箔は、安価に製造す

50

ことができるから好ましい。また、その厚さはできるだけ薄い方が好ましく、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ 、好ましくは $8 \sim 40 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $10 \sim 25 \mu\text{m}$ である。さらに、本発明に用いられる金属箔は、両面が防錆処理されていることが必要である。

【0010】防錆処理とは、クロム酸化物の単独皮膜処理、クロム酸化物と亜鉛および／または亜鉛酸化物との混合皮膜処理、あるいはそれらの組み合わせにより形成されたクロム酸化物を主体とする処理のことといい、防錆処理層とは、これらの処理から得られた層のことをいう。クロム酸化物の単独皮膜処理に関しては、浸漬クロメートまたは電解クロメートのいずれでもよい。クロム酸化物と亜鉛および／または亜鉛酸化物との混合皮膜処理とは、亜鉛塩または酸化亜鉛とクロム酸塩などを含むめっき浴を用いた電気めっきにより、亜鉛または酸化亜鉛とクロム酸化物とよりなる亜鉛-クロム基混合物の防錆層を被覆する処理であり、電解亜鉛・クロム処理とよばれている。また、クロム酸化物単独の皮膜処理およびクロム酸化物と亜鉛および／または亜鉛酸化物との混合皮膜処理の組み合わせも有効である。

【0011】本発明の電磁波シールド材の製造方法は、まず、上記防錆処理された金属箔を単体の金属箔メッシュにする。金属箔を単体の金属箔メッシュにする方法としては、特に制限されないが、次のような金属箔の両面にフォトレジスト層を形成して得る方法が簡易に得られるために好ましい。単体の金属箔メッシュを得る方法は、金属箔の両面にフォトレジスト層を塗工やラミネート等により形成し、一方の面はフォトマスクを用いて所望のメッシュパターンを露光し、他方の面は全面露光により層全体を硬化させる。メッシュパターンの形成においては、金属箔は光沢面側と粗面側を区別する必要はない。フォトレジスト層の厚さは $10 \sim 25 \mu\text{m}$ 程度が好適であり、また、紫外線の照射量は $80 \sim 160 \text{ mJ}$ 程度が好適である。なお、このメッシュパターンの露光は、上記のマスクを用いた紫外線等の照射に代えて、レジスト上にレーザ光を直接照射する印刷手段を用いてよい。

【0012】次いで、マスクを除去し、炭酸ソーダ水溶液等のレジスト除去用の処理液に浸漬して、未露光部のレジストを除去する。これにより、一方の面では露光部のレジストからなるメッシュパターンが金属箔の表面に現像され、他方の面ではエッチング工程の際の保護層が形成される。次に、例えは塩酸中に塩化第二鉄を溶解させたエッチング処理液中に全体を浸漬する化学エッチング等のエッチング手段で未現像部に対応する部分の金属箔をエッチングし、その後、苛性ソーダ希釀液等のレジスト除去用処理液に全体を浸漬して、残っている現像部および保護層としたレジストを一度に除去することにより、金属箔メッシュ単体を得る。

【0013】上記フォトレジスト樹脂としては、従来公

知の種々のフォトレジストを使用することができるが、光重合タイプの感光性樹脂が好ましく、具体的には、光重合性モノマー、ペインダー樹脂、光重合開始剤および他の助剤を含んでなる、通常用いられる光硬化性の組成物が好適に用いられ、中でも特に、アルカリ水現像タイプ等のドライフィルムレジストが好適である。

【0014】本発明における金属箔メッシュのメッシュバターンは、光透過性と電磁波遮蔽性とを両立させるため、メッシュバターンのライン部の幅を $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 、好ましくは $15 \sim 30 \mu\text{m}$ とし、開口率を $80\%$ 以上、好ましくは $85\%$ 以上とすることが好ましい。なお、ここで言う開口率とは、金属箔の使用有効面積に対する孔の総面積を言う。また、メッシュバターンの孔の幅（ライン部のピッチ）は $100 \sim 500 \mu\text{m}$ が適当であり、好ましくは $150 \sim 300 \mu\text{m}$ である。

【0015】また、このメッシュバターンは幾何学模様であることが好ましく、この孔の形状は、正方形、長方形等の平行四辺形、円形または正六角形（ハニカム形状）等から適宜に選択される。また、どの部分においても一定の特性（主に光透過性および電磁波遮蔽性等）を有することが肝要であるから、規則的に配列されていることが好ましい。

【0016】次に、上記のようにして得られた金属箔メッシュを黒色化する。黒色化処理としては、酸化処理、硫化処理等の方法が挙げられるが、本発明においては、金属箔表面の防錆処理膜を除去するソフトエッチ処理は行わない。具体的には、防錆処理層を有した金属箔メッシュの両面を水洗した後、水酸化ナトリウムおよび亜塩素酸ナトリウムの水溶液による酸化処理を $70 \sim 80^\circ\text{C}$ で10分程度行うことにより、金属箔メッシュの表面に黒色化処理層を形成する。

【0017】上記のようにして製造された電磁波シールド材の金属箔メッシュは、図1に示すように、周縁部分に位置するアース部1とそのアース部1に囲まれたメッシュ部2により構成されており、光沢面である表面および側面は黒色化されているが、粗面である裏面は黒色化されていない。すなわち、アース部1は裏面（粗面）が黒色化されておらず、メッシュ部2は、図2に示した断面図のように、光沢面である表面3および側面4が黒色化され、粗面である裏面5が黒色化されていない。

【0018】なお、粗面である裏面5が黒色化されていないという意味は、表面3や側面4よりも黒色化されていないということであり、アースをとることが可能であれば粗面である裏面5も黒色化されていてもよい。

【0019】本発明により製造される電磁波シールド材は、少なくとも上記のような金属箔メッシュを備え、さらに用途に応じて透明基体、機能付与層、および接着剤または粘着剤層を従来公知の方法により設けることによって、様々な層構成に展開することができる。以下、本発明による電磁波シールド材を構成する部材について詳

細に説明する。

【0020】A. 透明基体

本発明における電磁波シールド材に使用する透明基体としては、屈折率（JIS K-7142）が1.45～1.55の範囲にあるものが望ましい。具体例には、ポリエチレンテレフタート（PET）、トリアセチルセルロース（TAC）、ポリアリレート、ポリエーテル、ポリカーボネート（PC）、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、セロファン、芳香族ポリアミド、ポリビニルアルコール、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリビニルクロライド（PVC）、ポリスチレン（PS）、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体（ABS）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリアミド、ポリアセタール（POM）、ポリフェニレンテレフタート（PPE）、ポリブチレンテレフタート（PBT）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリエーテルアミド（PEI）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリイミド（PI）、ポリテトラフルオロエチレン等の各種樹脂フィルム、石英ガラス、ソーダガラス等のガラス基体等を好適に使用することができる。これらの中でも、本電磁波シールド材をPDPやLCDに用いる場合には、特にPET、PC、TACが望ましい。

【0021】これら透明基体の透明性は高いもの程良好であるが、光線透過率（JIS C-6714）としては80%以上、より好ましくは90%以上が良い。また、その透明基体をPDPに用いる場合には、PDPの表面ガラスを保護してPDP表面に衝撃を受けた場合にガラスの飛散を防ぐことができるため、透明基体はフィルムであることが望ましい。透明基体の厚さは、軽量化の観点から薄いほうが望ましいが、その生産性を考慮すると、1～700μmの範囲のもの、好ましくは10～200μmの範囲のものを使用することが好適である。

【0022】また、透明基体に、アルカリ処理、コロナ処理、プラズマ処理、フッ素処理、スパッタ処理等の表面処理や、界面活性剤、シランカップリング剤等の塗布、あるいはSi蒸着などの表面改質処理を行うことにより、機能付与層と透明基体との密着性を向上させることができる。

【0023】B. 機能付与層

本発明における機能付与層とは、透明基体に特定の機能を付与するための層であればいずれのものでもよいが、具体的には以下の層が挙げられる。

(1) 反射防止層および防眩層

反射防止層および防眩層に関しては、磨りガラスのように、光を散乱もしくは拡散させて像をボカス手法を採用することができる。すなわち、光を散乱もしくは拡散させるためには、光の入射面を粗面化することが基本となっており、この粗面化処理には、サンドブラスト法やエ

ンボス法等により基体表面を直接粗面化する方法、基体表面に放射線、熱の何れかもしくは組み合わせにより硬化する樹脂中にシリカなどの無機フィラーや、樹脂粒子などの有機フィラーを含有させた粗面化層を設ける方法および基体表面に海島構造による多孔質膜を形成する方法を挙げることができる。

【0024】また、反射防止層を形成する他の方法としては、屈折率の高い材料と低い材料を交互に積層し、多層化（マルチコート）することで、表面の反射が抑えられ、良好な反射防止効果を得ることができる。通常、この反射防止層は、SiO<sub>2</sub>に代表される低屈折率材料と、TiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>等の高屈折率材料とを交互に蒸着等により成膜する気相法や、ゾルゲル法等によって形成される。

【0025】反射防止効果を向上させるためには、低屈折率層の屈折率は、1.45以下であることが好ましい。これらの特徴を有する材料としては、例えばLiF（屈折率n=1.4）、MgF<sub>2</sub>（n=1.4）、3NaF·AlF<sub>3</sub>（n=1.4）、AlF<sub>3</sub>（n=1.4）、Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>（n=1.33）、SiO<sub>2</sub>（n=1.45）等の無機材料を微粒子化し、アクリル系樹脂やエポキシ系樹脂等に含有させた無機系低反射材料、フッ素系、シリコーン系の有機化合物、熱可塑性樹脂、熱硬化型樹脂、放射線硬化型樹脂等の有機低反射材料を挙げることができる。

【0026】さらに、5～30nmのシリカ超微粒子を水もしくは有機溶剤に分散したゾルとフッ素系の皮膜形成剤を混合した材料を使用することもできる。該5～30nmのシリカ超微粒子を水もしくは有機溶剤に分散したゾルは、ケイ酸アルカリ塩中のアルカリ金属イオンをイオン交換等で脱アルカリする方法や、ケイ酸アルカリ塩を亜酸で中和する方法等で知られた活性ケイ酸を縮合して得られる公知のシリカゾル、アルコキシシランを有機溶媒中で塩基性触媒の存在下に加水分解と縮合することにより得られる公知のシリカゾル、さらには上記の水性シリカゾル中の水を蒸留法等により有機溶剤に置換することにより得られる有機溶剤系のシリカゾル（オルガノシリカゾル）が用いられる。これらのシリカゾルは水系および有機溶剤系のどちらでも使用することができる。有機溶剤系シリカゾルの製造に際し、完全に水を有機溶剤に置換する必要はない。前記シリカゾルはSiO<sub>2</sub>として0.5～50重量%濃度の固形分を含有する。

シリカゾル中のシリカ超微粒子の構造は球状、針状、板状等様々なものが使用可能である。また、皮膜形成剤としては、アルコキシシラン、金属アルコキシドや金属塩の加水分解物や、ポリシロキサンをフッ素変性したものなどを用いることができる。

【0027】低屈折率層は、上記で述べた材料を例えば溶剤に希釈し、スピンドルコーター、ロールコーティングや印刷等によるウェットコーティング法や、真空蒸着、ス

バッタリング、プラズマCVD、イオンプレーティング等による気相法で高屈折率層上に設けて乾燥後、熱や放射線（紫外線の場合は光重合開始剤を使用する）等により硬化させることによって得ることができる。

【0028】高屈折率層においては、屈折率を高くするために高屈折率のバインダー樹脂を使用するか、高い屈折率を有する超微粒子をバインダー樹脂に添加することによって行うか、あるいはこれらを併用することによって行う。高屈折率層の屈折率は1.55～2.70の範囲にあることが好ましい。

【0029】高屈折率層に用いる樹脂は、透明なものであれば任意であり、熱硬化型樹脂、熱可塑性樹脂、放射線（紫外線を含む）硬化型樹脂などを用いることができる。熱硬化型樹脂としては、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、尿素樹脂、ジアリルフタレート樹脂、グアナミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アミノアルキッド樹脂、メラミン-尿素共縮合樹脂、珪素樹脂、ポリシロキサン樹脂等を用いることができ、これらの樹脂に、必要に応じて架橋剤、重合開始剤等の硬化剤、重合促進剤、溶剤、粘度調整剤等を加えることができる。

【0030】高い屈折率を有する超微粒子としては、例えば、紫外線遮蔽の効果を得ることができる、 $ZnO$ （屈折率n=1.9）、 $TiO_2$ （n=2.3～2.7）、 $CaO_2$ （n=1.95）の微粒子、また、帯電防止効果が付与されて埃の付着を防止することもできる、アンチモンがドープされた $SnO_2$ （n=1.95）または $ITO$ （n=1.95）の微粒子が挙げられる。その他の微粒子としては、 $Al_2O_3$ （n=1.63）、 $La_2O_3$ （n=1.95）、 $ZrO_2$ （n=2.05）、 $Y_2O_3$ （n=1.87）等を挙げることができる。これらの超微粒子は単独または混合して使用され、有機溶剤または水に分散したコロイド状になったものが分散性の点において良好であり、その粒径としては、1～100nm、塗膜の透明性から好ましくは、5～20nmであることが望ましい。

【0031】高屈折率層を設けるには、上記で述べた材料を例えれば溶剤に希釈し、スピンドルコーター、ロールコーター、印刷等の方法で基体上に設けて乾燥後、熱や放射線（紫外線の場合は光重合開始剤を使用する）等により硬化させれば良い。

#### 【0032】(2) 近赤外線遮断層

近赤外線遮断層は、近赤外線を吸収する材料（近赤外線吸収材料）をロールコーティングや印刷等によるウェットコーティング法や、真空蒸着、スパッタリング、プラズマCVD、イオンプレーティング等による気相法により形成させる。近赤外線を吸収する材料としては、金属の硫化物とチオウレア化合物、フタロシアニン系近赤外吸収剤、金属錯体系近赤外吸収剤、銅化合物ビスチオウレア化合物、リン化合物と銅化合物、酸化インジウム、

酸化錫、二酸化チタン、酸化セリウム、酸化ジルコニアム、酸化亜鉛、酸化タンタル、酸化ニオブ、硫化亜鉛などの金属酸化物膜等が挙げられる。

#### 【0033】(3) 帯電防止層

帯電防止層は、アルミニウム、錫等の金属、ITO等の金属酸化膜を蒸着、スパッタ等で極めて薄く設ける方法、アルミニウム、錫等の金属微粒子やウイスカ、酸化錫等の金属酸化物にアンチモン等をドープした微粒子やウイスカ、7, 7, 8, 8-テトラシアノキノジメタンと金属イオンや有機カチオンなどの電子供与体（ドナー）との間でできた電荷移動錯体をフィラー化したもの等をポリエステル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等に分散し、ソルベントコーティング等により設ける方法、ポリビロール、ポリアニリン等にカンファースルホン酸等をドープしたものをソルベントコーティング等により設ける方法等により設けることができる。帯電防止層の透過率は光学用途の場合、80%以上が好ましい。

#### 【0034】(4) ハードコート層

ハードコート層としては、無機または有機のハードコート層用樹脂により形成されたものが用いられ、例えば、ウレタン（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート、ポリエーテル（メタ）アクリレート等のアクリロイル基、メタクリロイル基を2個以上含んだ多官能重合性化合物を紫外線、電子線等の活性エネルギー線によって重合硬化させたもの等を挙げることができる。

#### 【0035】(5) 発色光補正層

PDPやLCDなどでは、画像上の発色を補正するための層が付与される。つまり、この発色光補正層は、可視フィルターや遮蔽フィルターの役目をするものであり、染料や顔料によって層が形成される。ここで用いられる染料としては、アゾメチン系、スクアリリウム系、シアニン系、オキソノール系、アントラキノン系、アゾ系、ベンジリデン系の化合物を挙げることができる。

#### 【0036】(6) 防汚層

防汚層は、臨界表面張力を20dyn/cm以下に制御することによって防汚性を発揮する層である。この層の臨界表面張力が20dyn/cmより大きい場合は、表面に付着した汚れが取れにくくなる。防汚層の材料としては、放射線硬化型樹脂を好適に用いることができるが、その中でも、特に、フッ素系の含フッ素材料が汚れ防止の点において好ましい。

【0037】上記の含フッ素材料としては、有機溶媒に溶解し、その取り扱いが容易であるフッ化ビニリデン系共重合体や、フルオロオレフィン/炭化水素共重合体、含フッ素エポキシ樹脂、含フッ素エポキシアクリレート、含フッ素シリコーン、含フッ素アルコキシラン、さらに、TEFRON（登録商標）AF1600（デュポン社製 屈折率n=1.30）、CYTOP（旭硝子（株）社製 n=1.34）、17FM（三菱レーヨ

ン(株)社製  $n=1,35$ )、オブスターJ N - 72 12(日本合成ゴム(株)社製  $n=1,40$ )、LR 201(日産化学工業(株)社製  $n=1,38$ )等を挙げることができる。これらは単独でも複数組み合わせても使用することができる。

【0038】また、2-(バーフルオロデシル)エチルメタクリレート、2-(バーフルオロ-7-メチルオクチル)エチルメタクリレート、3-(バーフルオロ-7-メチルオクチル)-2-ヒドロキシプロビルメタクリレート、2-(バーフルオロ-9-メチルデシル)エチルメタクリレート、3-(バーフルオロ-8-メチルデシル)-2-ヒドロキシプロビルメタクリレート等の含フッ素メタクリレート、3-バーフルオロオクチル-2-ヒドロキシプロビルアクリレート、2-(バーフルオロデシル)エチルアクリレート、2-(バーフルオロ-9-メチルデシル)エチルアクリレート等の含フッ素アクリレート、3-バーフルオロデシル-1,2-エポキシプロパン、3-(バーフルオロ-9-メチルデシル)-1,2-エポキシプロパン等のエポキサイド、エポキシアクリレート等の放射線硬化型の含フッ素モノマー、オリゴマー、プレポリマー等を挙げることができる。これらは単独もしくは複数種類混合して使用することも可能である。

【0039】しかしながら、これらは防汚性には優れているが、ヌレ性が悪いため、組成によっては基体上で防汚層をはじくという問題や、防汚層が基体から剥がれるという問題が生じるおそれがある。そのため、これらを用いる場合には、放射線硬化型樹脂として用いられるアクリロイル基、メタクリロイル基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基等重合性不飽和結合を有するモノマー、オリゴマー、プレポリマーを適宜混合して使用することが望ましい。

#### 【0040】C. 接着剤または粘着剤層

接着剤または粘着剤層としては、ポリエチルアクリレート、ポリブチルアクリレート、ポリ-2-エチルヘキシリアクリレート、ポリ-t-ブチルアクリレート、ポリ-3-エトキシプロビルアクリレート、ポリオキシカルボニルテトラメタクリレート、ポリメチルアクリレート、ポリイソプロビルメタクリレート、ポリドデシルメタクリレート、ポリテトラデシルメタクリレート、ポリ-n-ブロビルメタクリレート、ポリ-3,3,5-トリメチルシクロヘキシリメタクリレート、ポリエチルメタクリレート、ポリ-2-ニトロ-2-メチルプロビルメタクリレート、ポリテトラカルバニルメタクリレート、ポリ-1,1-ジエチルプロビルメタクリレート、ポリメチルメタクリレートなどのポリ(メタ)アクリル酸エステルが挙げられる。

【0041】また、天然ゴム、ポリイソブレン、ポリ-1,2-ブタジエン、ポリイソブテン、ポリブテン、ポリ-2-ヘプチル-1,3-ブタジエン、ポリ-2-t

-ブチル-1,3-ブタジエン、ポリ-1,3-ブタジエンなどの(ジ)エン類、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロビレン、ポリビニルエチルエーテル、ポリビニルヘキシリエーテル、ポリビニルブチルエーテルなどのポリエーテル類、ポリビニルアセテート、ポリビニルブロビオネートなどのポリエステル類、ポリウレタン、エチルセルロース、ポリ塩化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリメタクリロニトリル、ポリスルホン、ポリスルフィド、フェノキシ樹脂等を挙げることができる。

【0042】また、ビスフェノールA型エポキシ樹脂やビスフェノールF型エポキシ樹脂、テトラヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、レゾルシン型エポキシ樹脂、ポリアルコール・ポリグリコール型エポキシ樹脂、ポリオレフィン型エポキシ樹脂、脂環式やハロゲン化ビスフェノールなどのエポキシ樹脂を挙げができる。これらの樹脂は必要に応じて、2種以上共重合してもよいし、2種類以上を混合して使用することができる。

【0043】接着剤の硬化剤としては、トリエチレンテトラミン、キシレンジアミン、ジアミノジフェニルメタンなどのアミン類、無水フタル酸、無水マレイン酸、無水ドデシルコハク酸、無水ビロメリット酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸などの酸無水物、ジアミノジフェニルスルホン、トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、ポリアミド樹脂、ジシアジアミド、エチルメチルイミダゾールなどを使うことができる。本発明で使用する接着剤の樹脂組成物には、必要に応じて、希釈剤、可塑剤、酸化防止剤、充填剤や粘着付与剤などの添加剤を配合してもよい。

【0044】  
【実施例】次に、本発明に基づく実施例および本発明に対する比較例を示し、本発明の効果をより明らかにする。

<実施例1>片面が粗度3  $\mu\text{m}$ の粗面であり、もう一方の面が光沢面であるクロム酸化物の防錆処理層を有する厚さ25  $\mu\text{m}$ の銅箔の両面に25  $\mu\text{m}$ のフォトレジスト層をラミネートし、このフォトレジスト層の一方の面上に、所定のメッシュパターンが光透過部として印刷されたマスクを積層し、フォトレジスト層の両面から100 mJの紫外線を照射した。次に、マスクを除去し、炭酸ソーダ水溶液に浸漬して未露光部のレジストを除去した。これにより、一方の面上にメッシュパターンが現像され、他方の面上にエッチング工程の際の保護層が形成された。次いで、塩化第二鉄の塩酸溶液に浸漬して未現像部に対応する部分の金属箔をエッチングし、その後、残っている現像部および保護層としたレジストを一度に除去し、金属箔メッシュ単体を作製した。

【0045】次に、金属箔メッシュ単体を水酸化ナトリウムおよび亜塩素酸ナトリウムの水溶液に浸漬し、80 °Cで10分の黒色化処理を行い、図2のような粗面が黒

11

色化されていない黒色化金属箔メッシュ単体を得た。

【0046】次いで、上記の黒色化金属箔メッシュ単体を、乾燥後の厚さが $20\mu\text{m}$ となるよう硬化型接着剤を塗布して接着剤層を形成した厚さ $75\mu\text{m}$ の透明なPETフィルムの片面に圧着させた後、 $60^\circ\text{C}$ で3日間かけて硬化させ、本発明の実施例1の電磁波シールド材を製造した。

【0047】<比較例1>実施例1において、両面が光沢面である銅箔を用いた以外は実施例1と同様にして、比較例1の電磁波シールド材を製造した。なお、比較例1の電磁波シールド材における金属箔メッシュは全面が黒色化されていた。

【0048】上記のようにして得られた実施例1および比較例1について、ADVANTEST社製のスペクトラムアライザーTR-4172（評価部はTR-17301）で $500\text{MHz}$ の電磁波の遮蔽度を測定し、電磁波シールド効果を評価した。

【0049】その結果、光沢面と粗面からなる金属箔を用いたアース部を有する実施例1の金属箔メッシュでは、電磁波遮蔽度が $-57\text{dB}$ であり、良好な電磁波シールド効果を示していた。これに対し、両面が光沢面からなる金属箔を用いたアース部のない比較例1の金属箔メッシュでは、電磁波遮蔽度が $-48\text{dB}$ であり、電磁波シールド効果が劣ったものであった。

12

\* ルード効果を示していた。これに対し、両面が光沢面からなる金属箔を用いたアース部のない比較例1の金属箔メッシュでは、電磁波遮蔽度が $-48\text{dB}$ であり、電磁波シールド効果が劣ったものであった。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電磁波シールド材は優れた電磁波シールド効果を有し、また、本発明の電磁波シールド材の製造方法は、マスキング方法等を用いることなく、金属箔メッシュの部分的な黒色化を行うことができ、優れた光透過性と視認性を有するとともに電磁波シールド効果に優れた電磁波シールド材を簡略な工程で製造することができる。

【図面の簡単な説明】

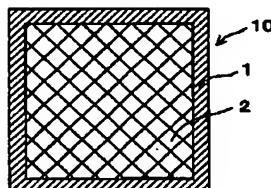
【図1】 本発明により製造される電磁波シールド材の金属箔メッシュの模式図である。

【図2】 図1の金属箔メッシュにおけるメッシュ部の一部を拡大した断面図である。

【符号の説明】

10…金属箔メッシュ、1…アース部、2…メッシュ部、3…表面、4…側面、5…裏面。

【図1】



【図2】

